

Monica Coutinho de Barros

***Warehouse Management System (WMS):
Conceitos Teóricos e Implementação em
um Centro de Distribuição***

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Logística pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo

Rio de Janeiro
Março de 2005



Monica Coutinho de Barros

***Warehouse Management System (WMS): Conceitos
Teóricos e Implementação em um Centro de Distribuição***

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Logística pelo Programa
de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC-Rio.
Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

D.Sc. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
Orientador
Departamento de Engenharia Industrial -PUC-Rio

Ph.D. Nélio Domingues Pizzolato
Departamento de Engenharia Industrial -PUC-Rio

D. Sc. Kleber F. Figueiredo
COPPEAD/UFRJ

Dr. Ing. José Eugênio Leal
Coordenador(a) Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 22 de março de 2005

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Monica Coutinho de Barros

Graduou-se em Administração de Empresas na PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) em 1999 e Pós-graduou-se em Marketing no IAG - PUC-Rio em 2000. Trabalhou em grandes empresas multinacionais como a Shell Brasil, a Ambev e a White Martins sempre na área de logística estratégica. Atualmente é pesquisadora do Centro de Estudos em Logística (CEL) do Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ficha Catalográfica

Barros, Monica Coutinho de

Warehouse management system (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição / Monica Coutinho de Barros ; orientador: Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Engenharia Industrial, 2005.

132 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial .

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Warehouse management system. 3. Centro de distribuição. 4. Logística. 5. Armazenagem. I. Carmo, Luiz Felipe R. R. Scavarda do. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Para minha família.

Agradecimentos

Ao meu grande amor, incentivador e marido, Marcelo, por todo o carinho, compreensão e apoio incondicional.

Ao meu Orientador Professor Luiz Felipe Scavarda um agradecimento especial pela atenção dada e pela competência científica e profissional transmitida, pela amizade, pela confiança em mim depositada e principalmente pela dedicação e interesse na realização deste trabalho.

Aos meus pais, Constantino e Suely pela inspiração e exemplo. Ao meu irmão André e avós maternos Agrivaldo e Marita pelo apoio no decorrer deste trabalho.

Aos meus Chefes durante o curso, Paulo Mendonça e Cícero Nogueira, pela colaboração, compreensão, apoio e reconhecimento da importância desta dissertação.

A equipe de implementação do Sistema WMS da Empresa Alfa, em particular ao Santos Silva pela paciência, compreensão e pelo tempo disponibilizado.

Resumo

Barros, Monica Coutinho. *Warehouse Management System (WMS): Conceitos Teóricos e Implementação em um Centro de Distribuição*. Rio de Janeiro, 2005. 132p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nos dias de hoje, com o ambiente empresarial cada vez mais competitivo, a tecnologia de informação, quando bem utilizada, torna-se um importante diferencial entre as empresas na busca pela excelência no atendimento ao cliente. Desta forma, cada vez mais as empresas procuram alternativas para facilitar o gerenciamento de suas atividades, visando aumentar o controle, reduzir os custos e obter informações precisas que possam de fato agilizar a tomada de decisões e conseqüentemente melhorar o nível do serviço prestado. O Sistema de Gestão de Armazéns (*Warehouse Management System* – WMS) vem sendo implementado principalmente pelos grandes operadores logísticos. A pesquisa realizada pela Booz Allen & Hamilton em parceria com o Centro de Estudos em Logística em 2001 (CEL-Coppead) constatou que até 50% dos operadores logísticos pesquisados já utilizavam esta tecnologia (Costa *et al.*, 2001). Dado o crescimento do uso do WMS, e a possibilidade por parte da autora de participar da implementação desta tecnologia em uma empresa durante o desenvolvimento de sua pesquisa de mestrado, os objetivos desta dissertação são: mapear a operação do Centro de Distribuição (CD) da Empresa Alfa antes da implementação do WMS; e analisar o processo de implementação de um WMS em um CD em operação. Como a autora fizera parte da equipe de implementação do WMS na Empresa Alfa, a metodologia utilizada para a elaboração desse trabalho incluiu: pesquisa bibliográfica, visitas *in loco* e entrevistas não estruturadas junto aos envolvidos na operação. O resultado desta dissertação é uma análise da operação antes e durante a implementação do WMS, aliado aos principais resultados extraídos pelas simulações, dado que até o presente momento o WMS ainda não se tornou uma realidade junto a Empresa Alfa devido a mudanças estratégicas no cronograma de implementação.

Palavras-chave

Warehouse Management System (WMS), Centro de Distribuição, Logística, Armazenagem.

Abstract

Barros, Monica Coutinho. **Warehouse Management System (WMS): Theoretical Concepts and Implementation at a Distribution Center.** Rio de Janeiro, 2005. 132p. M. Sc. Dissertation - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nowadays, in a competitive business environment, when the information of technology is well used it becomes of a great value among companies that search for excellence in customer relationship attendance. Therefore, more and more often, the companies are searching for alternatives to ease the management of activities, increasing control, reducing costs and getting important information that can result in quicker decisions and consequently improve the level of the service. Recently, the WMS is being implemented in general by the biggest logistics operators. A Booz Allen & Hamilton's research in partnership with the Center of Studies in Logistic in 2001 (CEL-Coppead) evidenced that up to 50% of the logistic operators have already been using this technology (Costa *et al.*, 2001). Due to the growth of WMS use and the possibility for the author to participate in an implementation of this technology in a company during her Master Research, the objectives of this work are: to map the operation of the Alpha Company's Distribution Center (DC) before WMS implementation; and analyze the WMS implementation process in a DC that is in operation. Since the author was part of the team in the implementation of WMS in the Alpha Company, the methodology used for the elaboration of this work included: bibliographical research, visits *in loco* to the Alpha Company's DC and non structuralized interviews with the involved parts in the operation. As a result of this work, we have an analysis of the operation before and during the implementation of the WMS in line with the main results of the simulations, given that until the present moment, due to strategic changes in implementation chronogram the WMS still has not become a reality in the Alpha Company.

Keywords

Warehouse Management System (WMS), Distribution Center, Logistics, Warehousing.

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DA DISSERTAÇÃO	14
1.3 METODOLOGIA CIENTÍFICA	14
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	16
2 ARMAZENAGEM.....	17
2.1 LOCAIS PARA ARMAZENAMENTO	18
2.2 A IMPORTÂNCIA DO LAYOUT PARA ARMAZENAGEM.....	20
2.3 MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS.....	21
2.4 EMBALAGEM.....	23
2.5 IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAL	24
2.6 MÉTODOS DE ENDEREÇAMENTO OU LOCALIZAÇÃO NA ÁREA DE ARMAZENAGEM	27
2.7 NÍVEL DE SERVIÇO <i>VERSUS</i> CUSTO LOGÍSTICO - QUAL O PONTO DE EQUILÍBRIO?.....	30
2.7.1 Nível de Serviço	31
2.7.2 Custos Logísticos.....	32
3 CENTRO D E DISTRIBUIÇÃO	36
3.1 DEFINIÇÃO DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	38
3.1.1 Outros Conceitos	40
3.2 ATRIBUIÇÕES BÁSICAS.....	42
3.2.1 Recebimento	43
3.2.2 Movimentação	44
3.2.3 Armazenagem.....	45
3.2.3.1 Alternativas de Armazenagem	46
3.2.4 Picking.....	47
3.2.5 Expedição.....	51
4 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS).....	52
4.1 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO APLICADAS Á LOGÍSTICA	52
4.2 ERP	55
4.3 O SISTEMA WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM).....	59
4.3.1 Do Warehouse Control System (WCS) ao WMS	59
4.3.2 WMS: Definição, Objetivos e Benefícios.....	60
4.3.3 Principais Características e Funcionalidades de um WMS.....	65
5 ESTUDO DE CASO: EMPRESA ALF A	70
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	70
5.1.1 Centro de Distribuição da Empresa Alfa.....	71

5.2 OPERAÇÃO DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO.....	75
5.2.1 Sistemas de Informação.....	75
5.2.2 Recebimento do Pedido no CD.....	76
5.2.3 Recebimento de Mercadorias no CD.....	82
5.2.4 Movimentação de Materiais no CD.....	85
5.2.5 Armazenagem.....	87
5.2.6 Picking no CD.....	90
5.2.7 Expedição no CD.....	92
6 IMPLANTAÇÃO DO WMS NA EMPRESA ALFA.....	95
6.1 IMPLANTAÇÃO DO ERP.....	95
6.2 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO WMS NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO.....	98
6.2.1 Levantamento de dados específicos do Armazém.....	100
6.2.2 Identificação de Interfaces.....	101
6.2.3 Parametrização dos Módulos Envolvidos.....	102
6.2.4 Realização de testes Integrados para a Modelagem dos Sistemas Parametrizados.....	102
6.2.5 Definição de Menus e Perfil de Cada Usuário.....	103
6.2.6 Definição de Relatórios.....	103
6.2.7 Documentação.....	104
6.3 RESULTADOS ESPERADOS.....	104
6.3.1 Sistemas de Informação.....	104
6.3.2 Recebimento do Pedido no CD.....	105
6.3.3 Recebimento de Mercadorias no CD.....	107
6.3.4 Movimentação de Materiais no CD.....	107
6.3.5 Armazenagem.....	107
6.3.6 Picking no CD.....	108
6.3.7 Expedição no CD.....	109
6.4 SIMULAÇÕES.....	109
6.4.1 Redução no Nível de Estoque.....	110
6.4.2 Melhoria no Nível de Serviço Junto ao Cliente em Virtude do Real Conhecimento do que Existe Disponível em Estoque.....	111
6.4.3 Melhor Utilização do Espaço Físico.....	112
7 CONCLUSÃO.....	113
7.1 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
ANEXO I: PLANTA BAIXA.....	128
ANEXO II: GRUPO DIMENSÃO DE LOCAL.....	130
ANEXO III: GRUPO REFERÊNCIA DIMENSÃO DE LOCAL.....	131

Lista de Figuras

FIGURA 1 – ESTRUTURA DO CÓDIGO EAN	26
FIGURA 2 – PLANTA BAIXA DE UM CD COM IDENTIFICAÇÃO NAS RUAS	28
FIGURA 3 – IDENTIFICAÇÃO DOS PORTA- <i>PALLETES</i> NUMA RUA DO CD	28
FIGURA 4 – CUSTOS LOGÍSTICOS	35
FIGURA 5 – CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	38
FIGURA 6 – OS CONCEITOS DE <i>TRANSIT POINT</i> , <i>CROSS DOCKING</i> , <i>MERGE IN TRANSIT</i> E <i>BREAK BULK</i>	42
FIGURA 7 – FUNÇÕES BÁSICAS DO CD	43
FIGURA 8 – MODELO DE COLETOR DE DADOS	44
FIGURA 9 – MODELO DE EMPILHADEIRA – COLOCAÇÃO DE <i>PALLET</i> NA VERTICAL	45
FIGURA 10- FUNCIONALIDADES DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO LOGÍSTICA E SUAS ATIVIDADES	54
FIGURA 11 – A INTEGRAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS MRP, MRP-II E ERP	57
FIGURA 12 – PERCENTUAL DOS PRODUTOS EMPRESA BETA NO ESTOQUE DA EMPRESA ALFA	72
FIGURA 13 – FILIAIS COM ESTOQUES AVANÇADOS E SUAS ÁREAS DE COBERTURA	73
FIGURA 14 – FLUXO DE COLOCAÇÃO DO PEDIDO	77
FIGURA 15 – DATAS PRÉ-DETERMINADAS PARA EMBARQUES DE TRANSFERÊNCIAS	78
FIGURA 16 – TEMPO DE CICLO DO PEDIDO QUANDO O PEDIDO É COLOCADO ATÉ ÀS 11:00	79
FIGURA 17 – TEMPO DE CICLO DO PEDIDO QUANDO O PEDIDO É COLOCADO DEPOIS DAS 11:00	79
FIGURA 18 – NOTAS FISCAIS URGENTES	80
FIGURA 19 – FLUXO DE RECEBIMENTO DE UM PEDIDO NO CD	81
FIGURA 20 – FLUXO DE RECEBIMENTO DE MERCADORIAS NO CD	84
FIGURA 21 – LOCAL DE RISCO E DESPADRONIZAÇÃO DO <i>PALLETS</i>	87
FIGURA 22 – ÁREA DE ARMAZENAGEM DO MEZANINO	87
FIGURA 23 – ÁREA DE ARMAZENAGEM PORTA- <i>PALLETS</i>	88
FIGURA 24 – ÁREA DE ARMAZENAGEM EXTERNA	88
FIGURA 25 – MATERIAIS ARMAZENADOS NOS CORREDORES DIFICULTANDO O MANUSEIO	89
FIGURA 26 – LOCAIS SEM IDENTIFICAÇÕES	90
FIGURA 27 – PROCESSO DE <i>PICKING</i> NO CD	91
FIGURA 28 – ELEVADOR DE CARGA E DESNÍVEL ENTRE A ÁREA DE <i>PICKING</i> E A ÁREA DE EXPEDIÇÃO	91
FIGURA 29 – IDENTIFICAÇÃO MANUAL	92
FIGURA 30 – FLUXO DA EXPEDIÇÃO NO CD	93
FIGURA 31 – CONFERÊNCIA DO FRETE	94
FIGURA 32 – PRINCIPAIS MÓDULOS QUE FORAM E SERÃO IMPLANTADOS NA EMPRESA ALFA	97
FIGURA 33 – SISTEMAS UTILIZADOS PARA SE TER UM PEDIDO DE VENDA PRONTO PARA EMBARQUE	104
FIGURA 34 – SISTEMAS UTILIZADOS PARA SE TER UM PEDIDO DE TRANSFERÊNCIA PRONTO PARA EMBARQUE	105

Lista de Tabelas

TABELA 1 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E FUNCIONALIDADES DE UM WMS	65
TABELA 2 – QUADRO DE PESSOAL	74
TABELA 3 – ÍNDICES MÉDIOS MENSAIS DO CD DA EMPRESA ALFA	82
TABELA 4 – QUADRO DE EQUIPAMENTOS.....	85
TABELA 5 – EXEMPLO DE RELATÓRIOS DESENVOLVIDOS	103
TABELA 6 - PRINCIPAIS IMPACTOS/MODIFICAÇÕES NA OPERAÇÃO	118